

Τρίτη ομάδα ασκήσεων MATLAB.

1. Γράψτε ένα function m-file με το όνομα `uppersol.m` που θα επιλύει το γραμμικό σύστημα $Ax = b$ με **πίσω αντικατάσταση** (back substitution) όταν ο A είναι άνω τριγωνικός πίνακας:

$$x_n = b_n / a_{nn}$$

$$x_i = \left(b_i - \sum_{k=i+1}^n a_{ik} x_k \right) / a_{ii}, \quad i = n-1, \dots, 1$$

Το m-file πρέπει να ελέγχει τα εξής:

- αν ο A είναι τετραγωνικός και αν όχι να επιστρέφει σχετικό μήνυμα λάθους.
- αν ο A είναι άνω τριγωνικός και αν όχι να επιστρέφει σχετικό μήνυμα λάθους.
- αν οι A και b έχουν το ίδιο πλήθος στηλών και αν όχι να επιστρέφει σχετικό μήνυμα λάθους.
- αν ο A είναι αντιστρέψιμος και αν όχι να επιστρέφει σχετικό μήνυμα λάθους.

Στη συνέχεια επιλύστε τα πιο κάτω συστήματα:

(α)

$$\begin{array}{rrrrrcl} 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 & = & 35 \\ 2x_2 + x_3 + x_4 + x_5 & = & 16 \\ 3x_3 - x_4 - x_5 & = & 0 \\ 3x_4 + x_5 & = & 17 \\ 3x_5 & = & 15 \end{array}$$

(β) Το τυχαίο άνω τριγωνικό σύστημα με $b = \text{rand}(5,1)$ και $A = \text{triu}(\text{rand}(5))$.

2. Γράψτε ένα function m-file με το όνομα `lowersol.m` που θα επιλύει το γραμμικό σύστημα $Ax = b$ με **εμπρός αντικατάσταση** όταν ο A είναι κάτω τριγωνικός πίνακας.

$$x_1 = b_1 / a_{11}$$

$$x_i = \left(b_i - \sum_{k=1}^{i-1} a_{ik} x_k \right) / a_{ii}, \quad i = 2, \dots, n$$

Το m-file πρέπει να ελέγχει τα εξής:

- αν ο A είναι τετραγωνικός και αν όχι να επιστρέφει σχετικό μήνυμα λάθους.
- αν ο A είναι κάτω τριγωνικός και αν όχι να επιστρέφει σχετικό μήνυμα λάθους.
- αν οι A και b έχουν το ίδιο πλήθος στηλών και αν όχι να επιστρέφει σχετικό μήνυμα λάθους.
- αν ο A είναι αντιστρέψιμος και αν όχι να επιστρέφει σχετικό μήνυμα λάθους.

Στη συνέχεια επιλύστε τα πιο κάτω συστήματα:

(α)

$$\begin{array}{rcl} 5x_1 & & = 35 \\ 2x_1 + x_2 & & = 15 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 & & = 0 \\ 4x_1 - 2x_2 - 10x_3 - x_4 & & = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - 3x_5 & & = 3 \end{array}$$

(β) Το τυχαίο άνω τριγωνικό σύστημα με $b = \text{rand}(6,1)$ και $A = \text{tril}(\text{rand}(6))$.

3. Γράψτε ένα function m-file με όνομα issquare που θα ελέγχει αν ένας πίνακας είναι τετραγωνικός ή όχι και θα επιστρέφει τις λογικές τιμές 1 και 0, αντίστοιχα.
4. Γράψτε ένα function m-file με όνομα isnormalized που θα ελέγχει αν ένα διάνυσμα είναι μοναδιαίο ή όχι και θα επιστρέφει τις λογικές τιμές 1 και 0, αντίστοιχα. Επιπλέον, αν η μεταβλητή εισόδου δεν είναι διάνυσμα θα πρέπει να τυπώνεται στο παράθυρο εργασίας μήνυμα λάθους.
5. Γράψτε ένα function m-file με όνομα issingular που θα ελέγχει αν ένας τετραγωνικός πίνακας είναι ιδιάζων ή όχι και θα επιστρέφει τις λογικές τιμές 1 και 0, αντίστοιχα. Επιπλέον, αν η μεταβλητή εισόδου δεν είναι τετραγωνικός πίνακας θα πρέπει να τυπώνεται στο παράθυρο εργασίας μήνυμα λάθους.
6. Γράψτε ένα function m-file με όνομα arecompatible που θα ελέγχει αν δύο τετραγωνικοί πίνακες είναι συμβιβαστοί ως προς τον πολλαπλασιασμό ή όχι και θα επιστρέφει τις λογικές τιμές 1 και 0, αντίστοιχα.